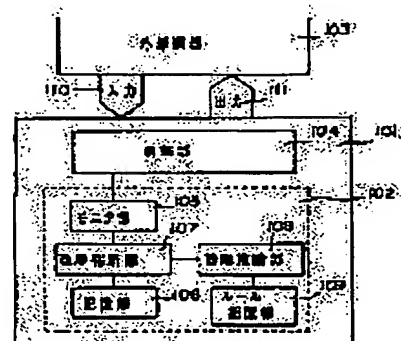


(43)Date of publication of application : 16.09.1992

G05B 23/02

(72)Inventor : IWATA YASUNOBU

CONSTITUTION: A failure judging part 107 compares the control operation of a control part 104 monitored through a monitor part 105 with operation control data stored in a storage part 106 and judges whether a failure is generated or not. When the judging part 107 judges the generation of a failure, a failure inferring part 108 infers the sort of the failure and the validity/invalidity of the failure judgement based upon a rule (inference data) stored in a rule storing part 109.



[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-260902

(43) 公開日 平成4年(1992)9月16日

(51) IntCl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 19/05	D	9131-3H		
23/02	3 0 2 S	7208-3H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-7204

(22) 出願日 平成3年(1991)1月24日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岩田 恭伸

名古屋市東区矢田南五丁目1番14号 三菱

電機株式会社名古屋製作所内

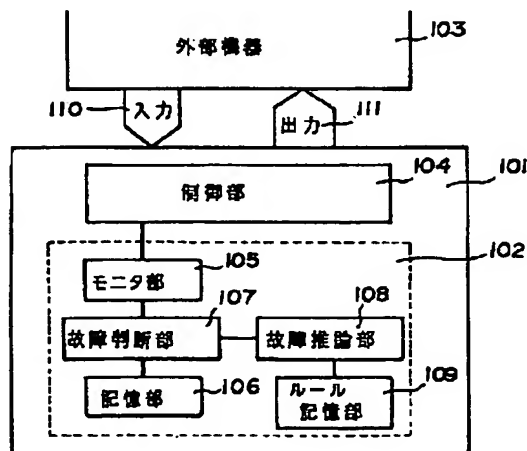
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 故障診断装置

(57) 【要約】

【目的】 設定してあった動作条件データと実際の状態が異なった場合に、真の故障かを判断し、且つ、故障の種類を判断する。

【構成】 先ず、故障判断部107において、モニタ部105を介してモニタした制御部104の制御動作と、記憶部106に記憶されている動作条件データとを比較し、故障が発生しているか否かを判断する。故障判断部107で故障と判断した場合には、故障推論部108が、ルール記憶部109に記憶されているルール(推論データ)に基づいて、故障の種類及び故障判定の正否を推論する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プログラマブルコントローラの制御動作をモニタして、プログラムコントローラに接続された外部機器の故障を診断する故障診断装置において、前記プログラマブルコントローラの制御動作をモニタするモニタ手段と、前記プログラマブルコントローラの複数の制御動作に対応した複数の制御動作条件を記憶した記憶手段と、前記モニタ手段を介してモニタした前記プログラマブルコントローラの制御動作と対応する前記記憶手段の制御動作条件とを比較し、異なる場合に故障と判断する故障判断手段と、前記故障判断手段によって故障と判断された場合に、前記プログラマブルコントローラの複数の制御動作と前記対応する複数の制御動作条件のそれぞれの判断結果の組み合わせを用いて、故障の種類及び故障判定の正否を判断する故障確定手段とを備えたことを特徴とする故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、プログラマブルコントローラにおける外部機器の故障診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図7は、従来の故障診断装置を示すブロック図であり、図において、101はプログラマブルコントローラ、102は故障診断装置、103は外部機器、104はプログラマブルコントローラの制御部、105は制御部104の制御動作をモニタするモニタ部、106は動作条件データを記憶した記憶部、107は記憶部106の動作条件データとモニタ部105でモニタした制御動作とを比較し、故障が発生しているか判断する故障判断部、110は入力信号、111は出力信号である。また、図8は故障判断部107の処理を示すフローチャート、図2は記憶部106に記憶された動作条件データの内容を示す説明図、図4は外部機器103の動作タイムチャートの一例を示す。

【0003】 次に動作について説明する。外部機器103はプログラマブルコントローラ101により図4の(A)のような動作を行っているものとする。この時、動作条件データが図2の内容であるとする。プログラマブルコントローラ101においては制御部104により、入力信号110と出力信号111を制御している。これと同時に、モニタ部105は制御部104が制御している入力信号110、出力信号111の状態（即ち、制御動作）をモニタし、故障判断部107に送す。

【0004】 一方、故障判断部107は、プログラマブルコントローラ101の動作開始とともに起動される。まず、モニタ部105よりデバイスの状態を入力し、動作条件データの番号Nを1にする（S801、S802）。次に、記憶部106より動作条件データとして動作条件N（最初は、N=1であるので動作条件1）を取

り出し、状態番号nの状態と一致するか判断する（S803、S804）。一致する場合には、nを1つ増やす（S805）。一方、一致しない場合でn=1ならばモニタ部105から入力信号110、出力信号111の状態が未だ入力されていないものと判断し、開始状態待ちとする（S806）。一致しない場合で、且つ、nが1でない場合、故障が発生したと判断する（S807）。更に、他にも故障が発生していないか判断するため動作条件の番号Nに1を加算し、最後かを判断する（S808、S809）。最後でないならS803に戻り次の動作条件と比較する。最後なら終了する。

【0005】 上記の処理を行っているので、例えば、図4の(A)に示すような動作を行っているとなると、動作条件1の状態1～8と(A)の状態1～8とは一致しており、故障とは判断されない。しかし、ここで図4の(B)の動作を行っているとなると、状態6でX2がOFFしないため、故障と判断される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の故障診断装置は以上のように構成されているため、設定してあった動作条件データと実際の動作が少しでも異なると、故障と判断してしまい少しのタイミングのズレでも故障としたり、順序が条件により変化するものには使えないという問題点があった。また、複数の要因があった場合判断できないという問題もあった。

【0007】 この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、設定してあった動作条件データと実際の状態が異なった場合に、真の故障かを判断し、且つ、故障の種類を判断する故障診断装置を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明による故障診断装置は、プログラマブルコントローラの制御動作をモニタして、プログラムコントローラに接続された外部機器の故障を診断する故障診断装置において、プログラマブルコントローラの制御動作をモニタするモニタ手段と、プログラマブルコントローラの複数の制御動作に対応した複数の制御動作条件を記憶した記憶手段と、モニタ手段を介してモニタしたプログラマブルコントローラの制御動作と対応する記憶手段の制御動作条件とを比較し、異なる場合に故障と判断する故障判断手段と、故障判断手段によって故障と判断された場合に、プログラマブルコントローラの複数の制御動作と対応する複数の制御動作条件のそれぞれの判断結果の組み合わせを用いて、故障の種類及び故障判定の正否を判断する故障確定手段とを備えたものである。

【0009】

【作用】 この発明における故障診断装置は、故障判断手段によって故障と判断された場合に、故障確定手段において、プログラマブルコントローラの複数の制御動作と

3

対応する複数の制御動作条件のそれぞれの判断結果の組み合わせを用いて、故障の種類及び故障判定の正否を判断する。換言すれば、故障判定のルールを持つことにより、少しのタイミングのズレや条件により動作が異なる機械の故障診断を簡単にを行う。

【0010】

【実施例】この発明の実施例を図について説明する。図1において、101はプログラマブルコントローラ、102は故障診断装置、103は外部機器、104はプログラマブルコントローラの制御部、105は制御部104の制御動作をモニタするモニタ部、106は動作条件データを記憶した記憶部、107は記憶部106の動作条件データとモニタ部105の制御動作とを比較し、故障が発生しているか判断する故障判断部、108は故障推論部、109は推論データであるルールを記憶するルール記憶部、110は入力信号、111は出力信号である。また、図2は記憶部106に記憶された動作条件データの内容を示す説明図、図3は推論データの内容、図4は外部機器103の動作タイムチャート、図5は故障判断部107の処理フロー、図6は故障推論部108の処理フローを表す。

【0011】次に動作について説明する。外部機器103はプログラマブルコントローラ101により図4の(A)のような動作を行っているものとする。この時、動作条件データが図2の内容であるとする。プログラマブルコントローラ101は制御部104により、入力信号110と出力信号111を制御している。これと同時に、モニタ部105は制御部104が制御している入力信号110、出力信号111の状態（即ち、制御動作）をモニタし、故障判断部107に送す。

【0012】一方、故障判断部107は、プログラマブルコントローラ101の動作開始とともに起動される。先ず、モニタ部105よりデバイスの状態を入力し、動作条件データの番号Nを1にする（S501、S502）。次に、記憶部106より動作条件データとして動作条件N（最初は、N=1であるので動作条件1）を取り出し、状態番号nの状態と一致するか判断する（S503、S504）。一致する場合には、nを1つ増やす（S505）。一方、一致しない場合でn=1ならばモニタ部105から入力信号110、出力信号111の状態が未だ入力されていないものと判断し、開始状態待ちとする（S506）。一致しない場合で、且つ、nが1でない場合、動作条件Nに故障フラグをセットする（S507）。更に、他にも故障が発生していないか判断するため動作条件の番号Nに1を加算し、最後かを判断する（S508、S509）。最後でないならS503に戻り次の動作条件と比較する。最後ならS510の故障診断へ進み故障の推論を行う。

4

【0013】図6を参照して、S510の故障診断について詳細に説明する。先ず、ルール記憶部109に記憶されている推論データのルール番号を表すrを1に設定する（S601）。次に、最後のルールか否かを判断する（S602）。最後でないならルールrを解析する（S603）。ルールは、図3のルール1にあるように動作条件1が故障で、且つ、動作条件2が故障ならばリミットスイッチ1故障といった、if～then形式である。続いて、ルールrの解析結果で条件が成立するか否かを判定し（S604）、条件が成立していなければ次のルールを調べるため、rを+1し、S602へ戻る（S605）。一方、条件が成立していた場合、該当するルールrのthen部を出力し、終了する（S606）。また、S602において最後のルールと判断した場合には処理を終了する。

【0014】実施例では、動作条件が故障しているか故障していないかの組み合わせルールで説明したが出力信号のON/OFF状態と組み合わせてもよい。

【0015】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば故障の組み合わせルールによる故障診断を行えるよう構成したので動作が条件により変わるような機器などの故障診断にも適用できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例による故障診断装置を表すブロック図である。

【図2】記憶部に記憶された動作条件データの内容を示す説明図である。

【図3】ルール記憶部に記憶した推論データの内容である。

【図4】外部機器の動作を示すタイムチャートである。

【図5】故障判断部の動作フローである。

【図6】故障推論部の動作フローである。

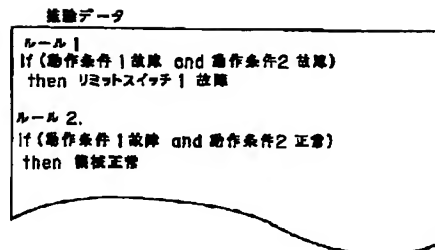
【図7】従来の故障診断装置を示すブロック図である。

【図8】従来の故障判断部の処理を示すフローチャートである。

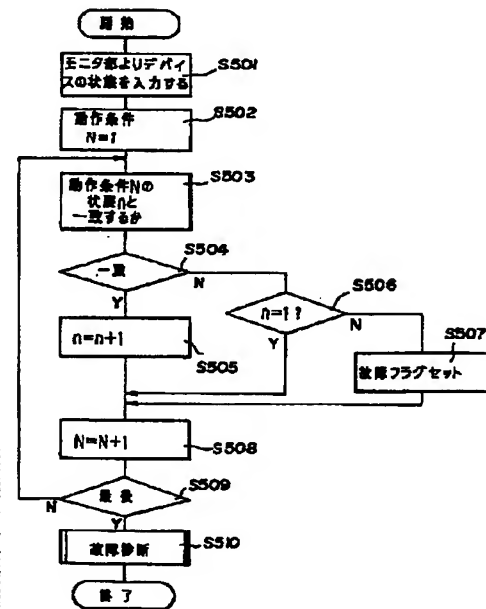
【符号の説明】

101 プログラマブルコントローラ	102 故障診断装置
103 外部機器	104 制御部
105 モニタ部	106 記憶部
107 故障判断部	108 故障推論部
109 ルール記憶部	110 入力信号
111 出力信号	

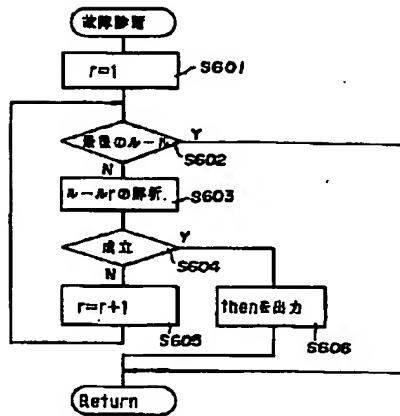
【図 3】



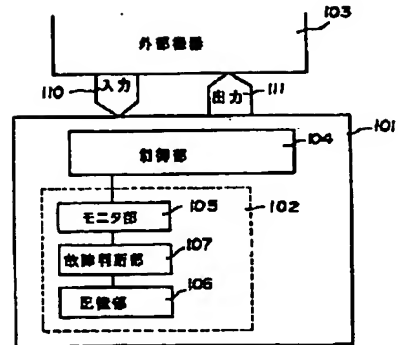
(A) 正常動作



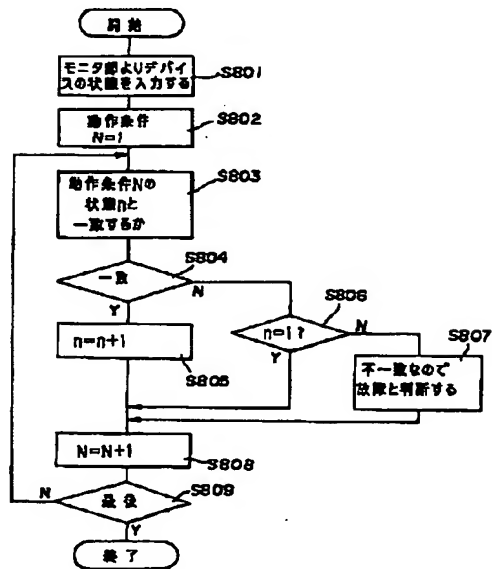
【図6】



【図7】



【図8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)